

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-124730

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 3/24

H01Q 5/01

H01Q 13/08

(21)Application number : 2002-271956

(71)Applicant : NOKIA CORP

(22)Date of filing : 18.09.2002

(72)Inventor : LEHTOLA ANTERO

(30)Priority

Priority number : 2001 956753

Priority date : 19.09.2001

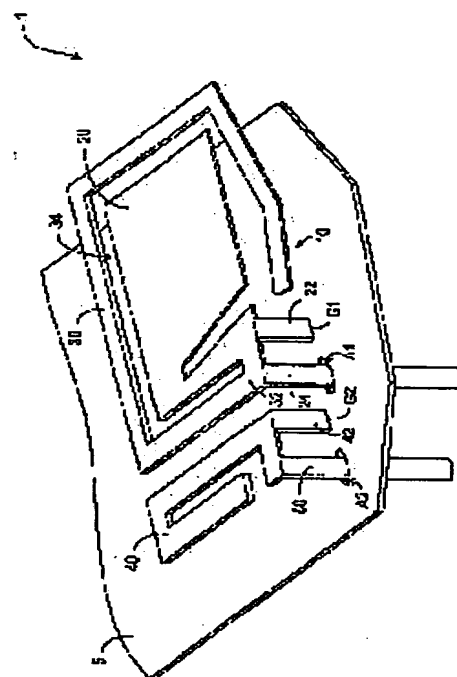
Priority country : US

## (54) INTERNAL MULTI-BAND ANTENNA

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an internal multi-band antenna operable in a plurality of frequencies.

SOLUTION: In a radio antenna provided with a first shorted patch having a first resonance frequency (GSM1800), a second shorted patch connected to the first shorted patch for sharing a first feed point and a third shorted patch separately having a second feed point, a first switch and a second switch connect between the ground and, respectively, the first and second feed points. To cause the second and third shorted patches to produce, respectively, a second (E-GSM900) and a third resonance frequency (PCS1900), the first switch is operated in the open position while the second switch is operated in the closed position. To cause the first and third shorted patch to produce, respectively, a third and a fourth resonance frequency (UMTS), the first switch is operated in the closed position while the second switch is operated in the open position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE LEFT BLANK**

(43)公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 Q	3/24	H 0 1 Q	5 J 0 2 1
	5/01		5 J 0 4 5
	13/08		
		13/08	

審査請求 未請求 請求項の数23 OL (全 7 頁)

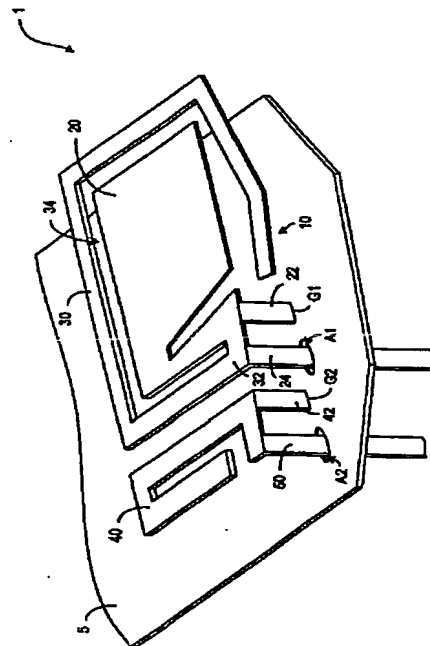
(21) 出願番号	特願2002-271958(P2002-271958)	(71) 出願人	399040520 ノキア コーポレーション フィンランド共和国、02150 エスポー、 ケイララハデンチエ 4
(22) 出願日	平成14年9月18日(2002.9.18)	(72) 発明者	アンテロ レヒトラ フィンランド共和国、20810 ツルク、イ テイネン ランタカツ 70 ベー 24
(31) 優先権主張番号	09/956, 753	(74) 代理人	100065226 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)
(32) 優先日	平成13年9月19日(2001.9.19)	Fターム(参考)	5J021 AA02 AB06 DB07 FA31 HA10 JA03 JA07
(33) 優先権主張国	米国(US)		5J045 AA03 AB05 DA09 HA02 JA11 NA03

(54) 【発明の名称】 内部マルチバンドアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 複数の周波数で動作可能な内部マルチバンドアンテナを提供する。

【解決手段】 第1の共振周波数（GSM1800）を有する第1の短絡パッチ、第1の給電ポイントを共有するために第1の短絡パッチに接続された第2の短絡パッチ、および第2の給電ポイントを分離して有する第3の短絡パッチ含む無線アンテナ。第1の切換え装置および第2の切換え装置は、短絡とそれぞれの第1および第2の給電ポイントとのあいだを接続している。第2および第3短絡パッチに、それぞれ第2共振周波数（EGSM900）および第3共振周波数（PCS1900）を発生させるため、第1の切換え装置が開位置に操作され、一方、第2の切換え装置は閉位置に操作される。第1および第3の短絡パッチに、第3および第4共振周波数（UMTS）を発生させるため、第1の切換え装置が閉位置に操作され、一方、第2の切換え装置が開位置に操作される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯通信装置で用いられるマルチバンド無線アンテナ構造は、短絡平面と；第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置と；開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置とからなり、前記第2の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置が第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第2の放射要素が実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を有し、かつ前記第3の放射要素が全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を有し、前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置が第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第3の放射要素が全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を有するマルチバンド無線アンテナ。

【請求項2】 前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、かつ第2の切換え装置が開位置に操作されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を有する請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項3】 前記第1の共振周波数が実質的に1710MHz $\sim$ 1880MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項4】 前記第2の共振周波数が実質的に880MHz $\sim$ 960MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項5】 前記第3の共振周波数が実質的に1850MHz $\sim$ 1990MHzの範囲にある請求項1記載の

マルチバンド無線アンテナ。

【請求項6】 前記第4の共振周波数が実質的に1920MHz $\sim$ 2170MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項7】 前記第3の導電領域が前記第1の導電領域に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項8】 前記第3の導電領域が前記第2の導電領域に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項9】 前記第2の導電領域が前記第1の導電領域の少なくとも2つの側に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項10】 前記第2の導電領域が前記第1の導電領域の少なくとも3つの側に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項11】 前記切換え装置が、少なくとも1つのPINダイオードからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項12】 前記切換え装置が、少なくとも1つのFETスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項13】 前記切換え装置が、少なくとも1つのMEMSスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項14】 前記切換え装置が、ソリッドステートスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項15】 前記携帯通信装置が携帯電話である請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項16】 前記携帯通信装置が個人用デジタル支援装置である請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項17】 前記携帯通信装置が携帯コンピュータである請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項18】 短絡平面と；第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第3の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続され

た第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；を含むマルチバンドアンテナ構造の少なくとも4つの共振周波数を達成するための方法であって、前記方法が、開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置を設ける工程；開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置を設ける工程、かつ前記第2の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置が第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置にあり、そのため前記第2の放射要素に実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を発生させ、かつ前記第3の放射要素に全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を発生させる工程、または前記第1の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置が第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置にあり、そのため前記第3の放射要素に全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を発生させる工程を含む方法。

【請求項19】 前記第1の切換え装置が閉位置に設定され、かつ第2の切換え装置が開位置に設定されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を発生する請求項1記載の方法。

【請求項20】 前記第2の共振周波数が実質的に880MHz～960MHzの範囲にある請求項18記載の方法。

【請求項21】 前記第1の共振周波数が実質的に1710MHz～1880MHzの範囲にある請求項18記載の方法。

【請求項22】 前記第3の共振周波数が実質的に1850MHz～1990MHzの範囲にある請求項18記載の方法。

【請求項23】 前記第4の共振周波数が実質的に1920MHz～2170MHzの範囲にある請求項18記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は全般的に無線アンテナに関する。さらに詳しくは、携帯電話のような携帯通信装置に用いられる内部マルチバンドアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】携帯電話用小型アンテナの開発は、携帯電話機の小型化、携帯電話の寸法にかかわらずあらゆるレベル以下でユーザにより吸収された無線周波数(RF)の電力量を維持するた

めの要求、およびマルチモード電話の採用により、最近多くの注目を受けている。携帯電話機本体内部に設けられるマルチバンドアンテナを提供することは、有効で、好ましく、かつさらに必要である。そして、これらのアンテナは、E-GMS 900 (880MHz～960MHz)、GSM1800 (1710MHz～1880MHz)、PCS1900 (1859MHz～1990MHz)およびUMTS (1900MHz～2170MHz)のような複合システム内で動作することが可能であるべきである。短絡パッチアンテナ(shorted patch antenna)または平面反転Fアンテナ(PIFAs)は、2以上の共振周波数を提供するために用いられている。たとえば、リュウらは、デュアルバンドPIFAを開示し(非特許文献1参照)、バンキナホは携帯電話用内部アンテナとして用いることができる、いくつかの周波数範囲のための二重共振アンテナ構造を開示し(特許文献1参照)、イソハタらは、相対的に低い比吸収率(SAR)の数値である平面アンテナを開示し(特許文献2参照)、ソンらはトリプルバンドPIFAを開示している(非特許文献2参照)。UMTS周波数で動作可能な携帯電話は近い将来に現実のものとなるので、UMTS周波数でGSM周波数と同様に動作可能なアンテナ構造を提供することは、有効かつ好ましい。

【0003】

【特許文献1】米国特許第6,140,966号明細書

【特許文献2】欧州特許第0997970A1号明細書

【非特許文献1】デュアル周波数平面反転Fアンテナ、アンテナおよび伝播のIEEE報告書、第45版、第10号、1997年10月、p.1451-1458

【非特許文献2】トリプルバンド平面反転Fアンテナ、アンテナおよび伝播のIEEE国際シンポジウムダイジェスト、第2版、フロリダ州オーランド、1999年7月11～16日、p.908-911

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様によれば、携帯通信装置で用いられるマルチバンド無線アンテナ構造は、短絡平面と；第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電気的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放

射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置と；開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置とからなり、前記第2の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置が第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第2の放射要素が実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を有し、かつ前記第3の放射要素が全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を有し、前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置が第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第3の放射要素が全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を有するものである。

【0005】本発明によれば、前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、かつ第2の切換え装置が開位置に操作されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を有する。

【0006】本発明によれば、第1の共振周波数は実質的に1710MHz～1880MHzの範囲にあり、第2の共振周波数は実質的に880MHz～960MHzの範囲にあり、第3の共振周波数は実質的に1850MHz～1990MHzの範囲にあり、第4の共振周波数は実質的に1920MHz～2170MHzの範囲にある。

【0007】本発明によれば、第3の導電領域が、第1の導電領域に隣接し、または第2の導電領域に隣接している。

【0008】本発明によれば、第1および第2の放射要素は、実質的に共通平面上に配置された平面放射要素である。

【0009】本発明によれば、第1、第2および第3の放射要素は、実質的に共通平面上に配置された平面放射要素である。

【0010】本発明によれば、第1、第2および第3の放射要素は平面放射要素であるが、いくつかまたはすべての前記放射要素が、折り畳まれた放射要素のおおのが2以上の交差平面内に位置するように折畳み可能である。

【0011】本発明の第2の態様によれば、短絡平面と；第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された

第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第3の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；を含むマルチバンドアンテナ構造の少なくとも4つの共振周波数を達成するための方法であって、前記方法が、開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置を設ける工程；開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置を設ける工程、かつ前記第2の切換え装置を開位置に設定し、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置を第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置に設定し、そのため前記第2の放射要素に実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を発生させ、かつ前記第3の放射要素に全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を発生させる工程、または前記第1の切換え装置を開位置に設定し、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置を第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置に設定し、そのため前記第3の放射要素に全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を発生させる工程を含むものである。

【0012】本発明によれば、前記第1の切換え装置が開位置に設定され、かつ第2の切換え装置が開位置に設定されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を発生する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明は、図1～3(a)、(b)に関連させて記載を読めば明らかになるだろう。

【0014】図1は、本発明の好ましい実施の形態にかかわるマルチバンドアンテナ構造1の放射要素を示す。図に示されるように、アンテナ構造1は、短絡平面5、第1の放射要素20を有するサブアンテナ構造10、第3の放射要素30、および第3の放射要素40を有している。サブアンテナ構造10において、第1の放射要素20は、短絡ポイントG1において第1の放射要素20を短絡平面5に短絡するための、第1の端部22を有する実質的に平面的な電氣的接続要素である。したがっ

て、第1の放射要素20は、第1の共振周波数を有する短絡回路パッチ（short-circuit patch）である。好ましくは、第1の共振周波数は、実質的に1710MHz～1880MHzの範囲にある。第1の端部22に隣接して、給電のために、給電ライン24が第1の放射要素20に設けられている。第2の放射要素30は、第1の放射要素20を取り囲み、それらのあいだに間隙34をおいた、実質的に平たい帯の導電領域である。第2の放射要素30は、第2の端部32を有する。第2の端部32は、第2の放射要素30を短絡するために、第1の放射要素20の第1の端部22に接続されている。したがって、第2の放射要素30は、短絡回路パッチになると同時に、第2の放射要素30は、給電のために、給電ライン24を共有することができる。第3の放射要素40は、それらが短絡平面を通して接続されている以外では、サブアンテナ構造10から物理的に分離されている。図に示されるように、第3の放射要素40は、短絡ポイントG2において第3の放射要素40を短絡平面5に短絡するための、短絡平面5に接続された第3の端部42を有する実質的に平面的な導電要素である。したがって、第3の放射要素40も短絡回路パッチである。第3の端部42に隣接して、給電ライン50は、給電のために、第3の放射要素40に設けられている。

【0015】図1に示されるように、すべての放射要素20、30、40は、実質的に共通平面上に配置されている。しかし、放射要素20、30、40の2つだけが、同一平面に配置され、またはそれらのうちのおのおのが異なる平面に配置されることが可能である。さらに、1つまたはそれ以上のこれらの放射要素は、折り畳まれた要素が異なる平面上に位置し得るように折り畳まれ得る。給電ライン24、50は、これらそれぞれの無線周波数モジュールに接続するために、開口A1、A2を介して短絡平面5を通り抜けるように示されている。しかし、給電ライン24、50が短絡平面を通りすぎ、したがって無線周波数モジュールに到達することは必ずしも必要ない。

【0016】図2に示されるように、給電ライン24は給電のために無線周波数モジュール70に接続され、一方、給電ライン50は給電のために無線周波数モジュール72に接続されている。切換え装置60は給電ライン24と短絡平面5とのあいだに接続され、そして切換え装置62は給電ライン50と短絡平面5とのあいだに接続されている。切換え装置60、62のそれぞれは、開位置または閉位置に操作可能である。図3（a）に示されるように、切換え装置60は、無線周波数モジュール70とサブアンテナ構造10とのあいだの給電ライン24の給電を可能ならしめるために、開位置に操作され、一方、切換え装置62は、閉位置に操作され、それにより給電ライン50を短絡平面5に短絡する。切換え装置60、62がこれらの位置にあるとき、第2の放射要素

30は、実質的に第1の共振周波数よりも低い第2の共振周波数を有し、第3の放射要素40は、全体的に第1の周波数よりも高い第3の共振周波数を有する。好ましくは、第2の共振周波数は実質的に880MHz～960MHzの範囲にあり、第3の共振周波数は実質的に1850MHz～1990MHzの範囲にある。しかし、切換え装置62が無線周波数モジュール72と第3の放射要素40とのあいだの給電ライン50の給電を可能ならしめるために、開位置に操作され、切換え装置60が閉位置に操作され、それにより給電ライン24を短絡平面5に短絡するとき、第3の放射要素40は、全体的に第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を有し、第1の放射要素20は、実質的に第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を有する。好ましくは、第5の共振周波数は実質的に1920MHz～2170MHzの範囲にある。

【0017】切換え装置60、62は、PINダイオード、FETスイッチ、MEMSスイッチ、またはソリッドステートスイッチなどがあり得る。

【0018】本発明の好ましい実施の形態によれば、アンテナ構造の放射要素を構成するすべての導電領域は、共通平面上に配置され得るが、それらは異なる平面の上に配置され得る。アンテナ構造は、二次元または三次元で曲がりくねったパターンを有する狭い帯の導電領域を用いることによって、よりコンパクトに作製され得る。さらに、図1に示されるように、放射要素30が放射要素20を取り囲むことは必ずしも必要でない。

【0019】本発明は、GSMおよびUMTSに関連して開示されている。しかし、共振周波数は、1つまたはそれ以上の放射要素の寸法および幾何学的形状を変更することによって、高くまたは低くされ得る。たとえば、（ブルートゥース（登録商標）のような）短距離無線接続用アンテナと同一のアンテナを用いることが可能である。

【0020】本発明のマルチバンド無線アンテナは、携帯電話、個人用デジタル支援（PDA）装置、または携帯コンピュータなどの電子装置に用いられ得る。

【0021】したがって、本発明はその好ましい実施の形態に関して記載されているけれども、本発明の精神および範囲に逸脱することなく、その形状および詳細における前述のおよび様々な他の変更、省略および偏向がなされることは、当業者によって理解されるだろう。

【0022】

【発明の効果】本発明の内部マルチバンドアンテナは複数の周波数で動作可能であり、UMTS周波数でGSM周波数と同様に動作可能な携帯電話用アンテナを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

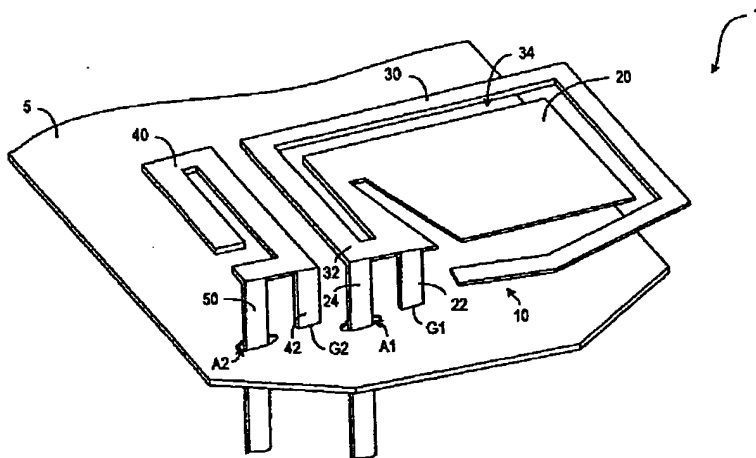
【図1】本発明の好ましい実施の形態にかかわるマルチバンドアンテナ構造の放射要素を示す斜視図である。

【図3】 (a)、(b)は、本発明にかかわるマルチバ

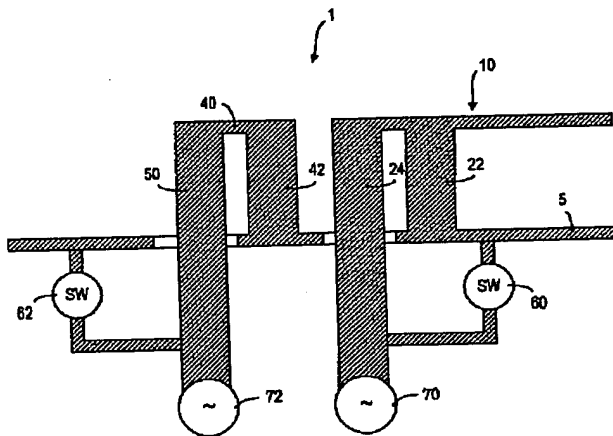
ソドアンテナ構造の切換え設定をそれぞれ示す概略図である。

【図3】 (a)、(b)は、本発明にかかわるマルチバ

【图 1】

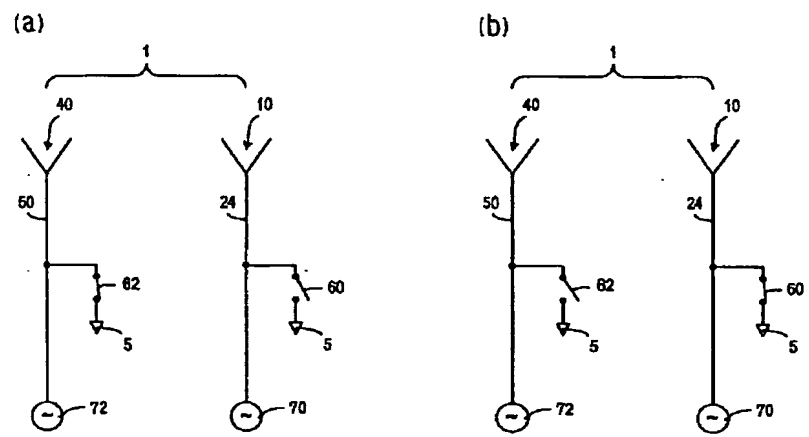


【図2】





【図3】



THIS PAGE LEFT BLANK